

期 末 試 験 問 題	試 験 日	2018 年 7 月 25 日	解 答 用 紙	2 枚
原 子 物 理 学 概 論	担 当	荒 川 一 郎	計 算 用 紙	0 枚

- ・ 電卓の持ち込み可です。携帯電話は不可です。
- ・ 式だけでなく、論理の展開がわかるような説明を記すこと。物理量の単位を忘れないこと。

問 題

- 水素原子の電子のエネルギー準位を以下に従って求めよ。電子の質量、軌道半径、速度をそれぞれ m, r, v 、素電荷の大きさを e とする。他に用いる記号はその定義を示すこと。
 - 電子が円軌道を描く条件を示せ。その理由も説明すること。核は動かないとしてよい。
 - 電子の de Broglie 波長 λ を電子の質量と速度により表せ。
 - 電子はどのような時に定常状態を取るのか説明し、それを表す条件式を示せ。
 - これらから、水素原子の電子のエネルギー準位 E_n を表す式を導け。
- 水素原子の発する光は線スペクトルの集まりで、それらの波長 λ の系列は Ritz の式で表される。Ritz の式に現れる二つの整数 i, j は、水素原子の中の電子軌道の準位 j から準位 i への遷移を表している。
 - Ritz の式を示せ。Rydberg 定数を R とする。
 - 問題 1 で用いた記号とその結果を用いて、水素原子の Rydberg 定数を求めよ。(数値を求める必要はない。記号で表せばよい。)
 - 水素の発光スペクトルの中に波長 $\lambda = 656 \text{ nm}$ の光が観測される。これを準位 j から準位 i への電子の遷移に伴う発光と考えて、 i, j を求めよ。Rydberg 定数を $R = 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$ とする。
- 波と考えていた光が粒子的な性質を持つことを示した実験あるいは観測事実を三つあげ、それぞれ、いかなる実験結果・現象と考察から光が粒子的な性質を持つと考えるに至ったか解説せよ。詳細な式を書く必要は無い(もちろん書いても良い)が、実験・観察の内容と、その解釈の物理的背景がわかるように書くこと。字数は制限しないが、100~200 字程度で良い。